



PATENTSCHRIFT 1 047 035

DBP 1 047 035

KL. 63 c 41

INTERNAT. KL. B 62 d

29. DEZEMBER 1956

ANMELDETAG:

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT:

18. DEZEMBER 1958

AUSGABE DER
PATENTSCHRIFT:

23. FEBRUAR 1961

WEICHT AB VON
AUSLEGESCHRIFT
1 047 035
(K 30768 II/63-c)

1

Die Erfindung betrifft eine Luftfederungseinrichtung, insbesondere für Fahrzeuge, mit einem dem Volumen nach veränderlichen Druckraum.

Bei der Verwendung von Luftfederungseinrichtungen, z. B. als Fahrzeugfeder, ergibt sich stets eine große Schwierigkeit dadurch, daß die Luftfederungen praktisch ohne Dämpfung schwingen. Der Grund liegt darin, daß das benutzte Federungselement, nämlich die Luft bzw. das Gas, außerordentlich stark kompressibel ist, ganz im Gegensatz zu Flüssigkeiten.

Um Luftfederungseinrichtungen bzw. andere Federungen ohne ausreichende Eigendämpfung gebrauchen zu können, hat man sich bisher einer zusätzlichen Dämpfungseinrichtung bedient, die in der Regel als hydraulischer Schwingungsdämpfer ausgebildet ist. Bei diesen hydraulischen Stoßdämpfern ist bekanntlich ein Kolben in einem Zylinder eingeschlossen, wobei unterhalb und oberhalb des Kolbens eine Druckkammer angeordnet ist. Der Kolben ist mit Kanälen versehen, die als Drosselstellen dienen und somit eine rasche Auf- bzw. Abwärtsbewegung des Kolbens verhindern sowie ein zu rasches Hin- und Hergehen der Dämpfungsfähigkeit erschweren. Bei solchen hydraulischen Kolben ist es auch bekannt, als Drosselventil poröse Ventilplatten zu benutzen.

Im Zusammenhang mit einem mittels Federn auf einer Basis abgestützten System hat man auch schon versucht, als hydraulischen Schwingungsdämpfer zwischen der Basis und dem schwingenden Körper eine zusammendruckbare poröse Masse, beispielsweise einen Gummischwamm, formschlüssig anzuordnen und den Schwamm zum Teil in ein Flüssigkeitsgefäß unterzubringen. Dieser Anordnung liegt der Gedanke zugrunde, die Flüssigkeitsreibung in der Weise als dämpfende Kraft auszunutzen, daß sich die Flüssigkeit in den Poren einer porösen Masse befindet, die durch die Schwingungen deformiert wird.

Solche zusätzlichen Schwingungsdämpfer sind aufwendig und auch störanfällig. Deshalb wurde versucht, im Druckraum einer Luftfeder eine Dämpfungseinrichtung einzubauen. Zu diesem Zweck wurde in einem Falle im Druckraum eine elastische Biegeplatte mit einer zentralen Bohrung und einer dösenartigen Bohrung angeordnet. Die Dämpfungswirkung einer solchen Platte ist jedoch gering. Ferner sind solche Biegeplatten "träge" und deshalb für höhere Schwingungsfrequenzen nicht geeignet.

In anderen Fällen wurde im Druckraum einer Luftfederung ein zusammendruckbarer Gummischwamm angebracht, um eine Eigendämpfung zu erzielen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß solche elastisch verformbaren Körper bereits vom statischen Druck im Druckraum derart zusammengepreßt werden, daß ihre Poren

Luftfederungseinrichtung

Patentiert für:

Karl Kässbohrer Fahrzeugwerke G. m. b. H.,
Ulm/DonauKarl Kässbohrer, Ulm/Donau,
ist als Erfinder genannt worden

2

geschlossen und sie bei Druckerhöhung keiner nennenswerten Formänderung mehr fähig sind.

Bei einem Luftspeicher, insbesondere Luftpolder für Federungen von Fahrzeugen, aus einer das gasförmige Speichermedium enthaltenden Blase aus elastischem Werkstoff, die außen von einer Flüssigkeit umgeben ist und durch den Flüssigkeitsdruck zusammenrückbar ist und in deren Innerem ein einen Teil des Volumens der Blase ausfüllender Füllkörper vorgesehen ist, hat man diesen Füllkörper als schwammartigen Körper ausgebildet, der die Blase von innen abstützt. Abgesehen davon, daß dieser Füllkörper nur bei relativ hohen Flüssigkeitsdrücken zur Wirkung kommt, vermag er aus den zuvor erwähnten Gründen als elastischer Körper die Luftschwingungen nicht zu dämpfen.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß man bei Luftfederungssystemen einzelne Federbalgen miteinander durch im Querschnitt enge Rohre verbunden hat. Einerseits kann dadurch keine Eigendämpfung erzielt werden, andererseits führt eine solche Maßnahme zu harten Federungen.

Im Zusammenhang mit einem mittels Federn auf einer Basis abgestützten System hat man ferner versucht, als hydraulischen Schwingungsdämpfer zwischen der Basis und dem schwingenden Körper ebenfalls eine zusammendruckbare poröse Masse, beispielsweise einen Gummischwamm, formschlüssig anzuordnen und den Schwamm zum Teil in einem Flüssigkeitsgefäß unterzubringen. Dieser Anordnung liegt der Gedanke zugrunde, die Flüssigkeitsreibung in der Weise als dämpfende Kraft auszunutzen, daß sich die Flüssigkeit in den Poren einer porösen Masse befindet, die durch die Schwingungen deformiert wird.

Bei hydraulischen Systemen ergeben sich jedoch die Probleme der Schwingungsdämpfung nicht, weil die dabei gebrauchten Flüssigkeiten praktisch nicht zusammenrückbar sind. Außerdem tritt auch hier die weiter oben erläuterte Schwierigkeit in Erscheinung, nämlich das Zusammenpressen der Poren.

Dagegen entstehen bei hydraulischen Einrichtungen manchmal Schwierigkeiten anderer Art, so z. B. die Kavitationserscheinungen bei Wasserventilen. Es ist bekannt, diese unangenehmen Geräusche durch den Einbau von Drosselstellen im Wasserstrom, z. B. durch die Anordnung eines Fortsatzes aus porösem Material am Ventilteller, auszuschalten. Zu dem Problem der Schaffung einer mit Eigendämpfung behafteten Luftfederung vermag jedoch eine solche hydraulische Kavitationsdrossel ebenso wenig zu besagen wie z. B. die bekannte Anordnung von Drosselstellen in Form von porösen Keramikkörpern im Strom der Arbeitsflüssigkeit eines hydraulischen Stoßdämpfers, weil die physikalischen Vorgänge in solchen hydraulischen Anlagen sich vollkommen von denen in Luftfederungen unterscheiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Luftfederungseinrichtungen mit einem dem Volumen nach veränderlichen Druckraum ohne zusätzliche Stoßdämpfer od. dgl. so auszubilden, daß die Schwingungen der eingeschlossenen Luftsäule selbst gedämpft werden.

Die Erfindung besteht darin, daß im Druckraum ein nicht zusammenrückbarer, poröser Körper angeordnet ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die Schwingungen der eingeschlossenen Luftsäule von der Abstützfläche im wesentlichen absorbiert und nicht reflektiert werden.

Gemäß der Erfindung kann die Luftfederungseinrichtung eine vom Druckraum durch den porösen, nicht zusammenrückbaren Körper getrennte Luftkammer aufweisen. Diese Luftkammer kann mit einem Luftspeicher in Verbindung stehen, wobei in der Verbindungsleitung ein Rückschlagventil eingebaut ist, das die Luft am Entweichen aus der Luftkammer in den Luftspeicher hindert.

Ferner kann die Luftfederungseinrichtung gemäß der Erfindung so gestaltet werden, daß der Druckraum und die Luftkammer sowie der poröse, nicht zusammenrückbare Körper von einer elastischen Wandung allseitig umschlossen sind.

In der Zeichnung sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 das erste Beispiel der Einrichtung im Schnitt, Fig. 2 in der gleichen Weise eine zweite Ausführung,

Fig. 3 eine dritte Art der Einrichtung und

Fig. 4 ein Einbaubeispiel der Einrichtung nach Fig. 3 bei einem Fahrzeug.

Gemäß Fig. 1 besteht die Luftfederungseinrichtung aus einem starren Zylinder 1 und einem darin gleitenden Kolben 2. Der Zylinder 1 weist am oberen Ende einen Deckel 3 auf, welcher mittels Schrauben 4 (strichpunktiert gezeichnet) am Flansch 5 des Zylinders 1 angebracht ist. Der Deckel 3 trägt eine Büchse 6, durch welche die Kolbenstange 7 des Kolbens 2 nach außen hindurchgeführt ist. Im Druckraum 8 des Zylinders 1 ist ein nicht zusammenrückbarer, poröser Körper 9, z. B. aus Sintermetall oder auch aus porösem, nicht zusammenrückbarem Kunststoff od. dgl., angeordnet.

Die über die Kolbenstange 7 auf den Kolben 2 wirkende Last wird durch das im Druckraum 8 eingeschlossene Luftpolster abgestützt. Sobald der Kolben 2 z. B.

infolge von Fahrstoßen nach unten gedrückt wird, strömt die zusammengepreßte Luft in die Kanäle des porösen Körpers 9, so daß sich dabei eine sehr gedämpfte Schwingung der eingeschlossenen Luftsäule ergibt.

Im Beispiel nach Fig. 2 ist die Einrichtung ähnlich ausgebildet wie nach Fig. 1; im Unterschied hierzu befindet sich jedoch unter dem porösen Körper 9, welcher mittels Schrauben oder Nieten 10 an der Wandung des Zylinders 1 fest angebracht ist, eine Luftkammer 11. Wie in Fig. 2 strichpunktiert angedeutet, kann die Luftkammer 11 durch eine Leitung 12 mit einem Luftspeicher 13 in an sich bekannter Weise in Verbindung stehen. Zweckmäßig ist es in diesem Falle, in der Verbindungsleitung 12 ein Rückschlagventil (nicht gezeichnet) einzubauen, welches die in der Luftkammer 11 befindliche Luft daran hindert, von der Luftkammer 11 in den Luftspeicher 13 zu strömen. Durch den Luftspeicher 13 und die Verbindungsleitung 12 ist es möglich, den statischen Druck in der Luftkammer 11 und im Druckraum 8 der jeweiligen Belastung anzugehen. Zu diesem Zweck ist der Luftspeicher 13 in bekannter Weise mit einem Luftpressor verbunden.

In Fig. 3 besteht die Luftfederungseinrichtung aus einem Druckraum 8 und einer von diesem durch den porösen Körper 9 getrennten Luftkammer 11. Diese Räume sind insgesamt von einer elastischen Wandung 14 allseitig umschlossen. Die dargestellte Einrichtung ruht mit einem durch den Rand des Körpers 9 gebildeten Vorsprung auf einem Widerlager 15 und ist mit diesem durch Schrauben 16 verbunden (strichpunktiert gezeichnet). Wie aus Fig. 4 ersichtlich, ist das Widerlager 15 auf einer Fahrzuggachse 17 angeordnet und außerdem mit einem Arm 18 versehen, an welchem ein Hebel 19 angelenkt ist. Das freie Ende dieses Hebels 19 ist mittels eines Bolzens 20 mit einem am Fahrzeuggelenk 21 angebrachten Bock 22 gelenkig verbunden. Der Arm 18 ist endlich mittels eines Kniehebels 23 und eines weiteren Bockes 24 mit dem Fahrzeuggelenk 21 verbunden. Das Rad 25 ist der besseren Übersicht wegen nur strichpunktiert eingezeichnet.

Der Hebel 19 überträgt die Last gemäß Fig. 4 auf die Luftfederungseinrichtung und drückt dabei den Druckraum 8 zusammen. Infolge des Druckunterschiedes zwischen dem Raum 8 und der Luftkammer 11 strömt die Luft wiederum durch die feinen Kanäle des porösen Körpers 9 in die Luftkammer 11, wobei die elastischen Wandungen 14 entsprechend verformt werden. Auch hier ergibt sich, wie in dem Beispiel nach Fig. 1 und 2, durch die Einschaltung des porösen, nicht zusammenpreßbaren Körpers 9 eine starke Dämpfung der Luftschwingungen. Im übrigen ist es ohne Schwierigkeit möglich, dabei die Luftkammer 11 ähnlich wie im Beispiel nach Fig. 2, mit einem Luftspeicher zu verbinden, um die Federung je nach Bedarf härter oder weniger hart zu gestalten.

Endlich sei noch auf die Möglichkeit hingewiesen, in den Beispielen nach Fig. 1 und 2 zu beiden Seiten des Kolbens 2 poröse Körper 9 anzuordnen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Luftfederungseinrichtung mit einem dem Volumen nach veränderlichen Druckraum, dadurch gekennzeichnet, daß im Druckraum ein nicht zusammenrückbarer, poröser Körper angeordnet ist.

2. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine vom Druckraum durch den nicht zusammenrück-

baren, porösen Körper getrennte Luftkammer aufweist.

3. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkammer mit einem Luftspeicher in Verbindung steht.

4. Luftfederungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsleitung ein Rückschlagventil eingebaut ist, das die Luft am Entweichen aus der Luftkammer in den Luftspeicher hindert.

5. Luftfederungseinrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der

Druckraum und die Luftkammer sowie der nicht zusammendrückbare, poröse Körper von einer elastischen Wandung allseitig umschlossen sind.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 486 259, 667 389, 716 461;

britische Patentschriften Nr. 712 856, 750 522;

USA-Patentschrift Nr. 2 017 419;

deutsche Patentanmeldung S 47611-II/63 c (bekanntgemacht am 22. 11. 1956).

Hierzu 1-Blatt Zeichnungen

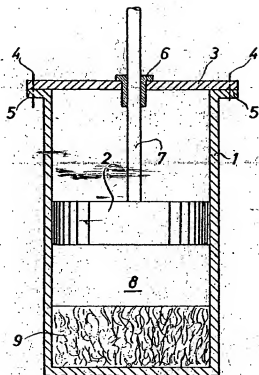


Fig. 1

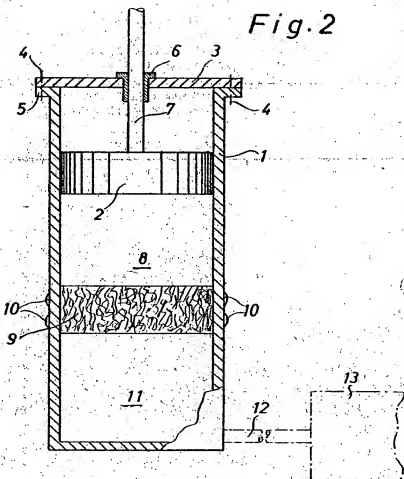


Fig. 2

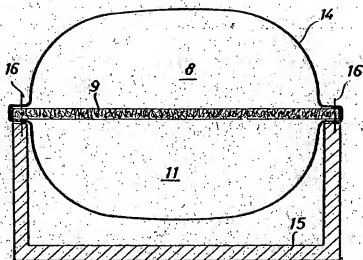


Fig. 3

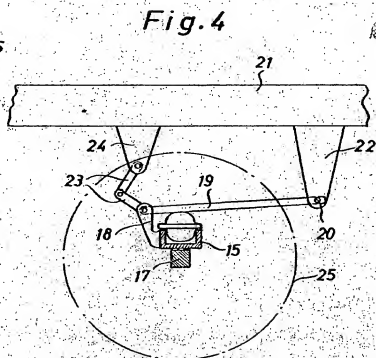


Fig. 4